日本産ミドリシジミ類5種の雄の活動性とそれに対する照度の影響について[1)]

江　田　信　豊

九州大学農学部昆虫学教室
〒812　福岡市東区箱崎 6-10-1

Observation on the Male Activity of Five Japanese Species of Zephyrus Hairstreaks, with Special Reference to the Influence of the Light Intensity (Lepidoptera, Lycaenidae)

Nobutoyo KÔDA: Entomological Laboratory, Fuculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka, 812 Japan

はじめに

シジミチョウ科 (Lycaenidae) の一群であるミドリシジミ類 (ミドリシジミ族 Theclini) の日周活動性には，早朝活動型や夕暮活動型などがあることがよく知られているが，野外におけるこの群の詳細な日周活動性の観察は，ウラナミアカシジミ (秋山ほか，1969) とウラゴマダラシジミ (竹東，1977) の2種に関する報告があるにすぎず，他の報告は断片的な行動の記録にすぎない．しかし，ミドリシジミ類の日周活動には種や属の間でかなり明瞭な相違が認められ，詳細な日周活動性の研究は，この群の系統進化を考察するための重要な資料を提供するという点からも，その意義は大きい．

そこで著者は，ミドリシジミ類全般の日周活動性を明らかにするための第一歩として，ウラゴマダラシジミ *Artopoetes pryeri* (MURRAY), ミズイロオナガシジミ *Antigius attilia* (BREMER), オオミドリシジミ *Favonius orientalis* (MURRAY), メスアカミドリシジミ *Chrysozephyrus smaragdinus* (BREMER), アイノミドリシジミ *Chrysozephyrus brillantinus* (STAUDINGER) の5種の雄の活動性について，野外での観察を行い，その活動性に対する照度の影響について考察した．

観察方法

1. 観察地および観察方法

観察は長野県上田市山口の黄金沢 (標高約 600 m) において行った．観察地域は，コナラ，クヌギ，オニグルミ，クリなどからなる低山帯の落葉広葉樹林である．観察個体が識別しやすいように観察地点は谷の斜面の中腹をえらび，樹冠部を眼下にみおろせる位置に設置した．観察は 1975年6月27日と 29 日に行った．なお，観察日を6月下旬としたのは飛翔活動中の雄は発生初期の新鮮な個体ほど種の識別が容易なためである．6 月 27 日はミズイロオナガシジミ，オオミドリシジミ，メスアカミドリシジミ，アイノミドリシジミの4種，6 月 29 日はウラゴマダラシジミ，オオミドリシジミ，メスアカミドリシジミ，アイノミドリシジミの4種を観察した．調査地付近には，今回観察した5種のほかに，オナガシジミ，アカシジミ，ウラナミアカシジミ，ムモンアカシジミ，ウラミスジシジミ，ジョウザンミドリシジミ，エゾミドリシジミの7種のミドリシジミ類が記録されているが (小山ら，1979)，今回の調査にはオナガシジミとムモンアカシジミの2種は見られなかった．観察はミドリシジ

[1)] 九州大学農学部昆虫学教室業績 (Ser. 3, No. 124)

蝶と蛾 *Tyô to Ga*, **33**(1, 2): 29–39, 1982

ミ類5種の雄の飛翔個体および静止中の占有個体（3種の緑色系ミドリシジミの場合）の数を5分ごとに目算し，同時にその時の照度を記録し，また温度は10分ごとに記録した．

2. 観察した種の識別方法

本研究で扱った5種のミドリシジミ類のうち，ウラゴマダラシジミとミズイロオナガシジミは観察地に類似した種がいないため，これらは飛翔中でも容易に識別することが可能であった．しかし，翅表が緑色のミドリシジミ類としては調査地において，*Chrysozephyrus* 属の2種（メスアカミドリシジミ，アイノミドリシジミ）および，*Favonius* 属の3種（オオミドリシジミ，ジョウザンミドリシジミ，エゾミドリシジミ）が生息しており，飛翔時にこれら5種を確実に識別することが，今回の観察の重要なきめてであった．この問題を解決するために，本研究を行う前年から，観察地域で飛翔中の緑色のシジミチョウを識別し，捕獲してその識別結果を確認するという識別訓練を繰り返し行った．その結果，*Favonius* 属の種と *Chrysozephyrus* 属の種の飛翔中の翅表の色彩は，前者が青緑色であるのに対し，後者が金緑色であることがわかり，この差によって飛翔中でも比較的容易に両者を区別することが可能となった．*Favonius* 属の3種の中では，オオミドリシジミは翅の裏面が銀白色であることから，これによって飛翔中においても灰褐色の他の2種から区別が可能であった．しかし，飛翔中における，エゾミドリシジミとジョウザンミドリシジミの識別は困難であったために，観察より除外し，オオミドリシジミの識別を容易にするためにこれらの両種が観察地域内に侵入した際には捕獲して排除した．次に *Chrysozephyrus* 属の2種は，翅表の黄金の色合いがより強く，裏面が茶色の種がメスアカミドリシジミであるのに対して，翅の表面が前種より緑がかり，かつより金属光沢が強く，翅の裏面が銀灰色にみえる種がアイノミドリシジミである．これらの相違によって両種は識別可能であった．

この調査地においては，メスアカミドリシジミ，オオミドリシジミ，アイノミドリシジミ，ジョウザンミドリシジミ，エゾミドリシジミの順で個体数が多かった．占有行動をとる個体については，葉上に静止した時に双眼鏡による種の確認も行った．また長時間占有行動をとっている個体や，同種間の追飛個体，翅が損傷して種の識別が困難な個体は捕獲して確認した．

観 察 結 果

6月27日と29日に観察した5種の活動パターンを Figs. 1, 2 に示した．これらの図では，活動性の指数 (Index of activity) を10分ごとに示してあるが，これは5分ごとに観察した2回分の個体数を合計した値である．

1. ウラゴマダラシジミ

本種の活動開始時刻は6時25分で，調査した5種のミドリシジミ中最も早く，その時の照度は8,000 lux, 温度は 15.7°C であった (Fig. 2)．その後，照度，温度ともに上昇したが，本種の飛翔活動は，それほど活発にはならず，8時頃まで断続的に飛翔する個体が観察された．8時～10時頃までは，雲によって太陽光がさえぎられ，照度が急激に降下した場合に飛翔活動はやや活発になった．しかしながら，10時～12時40分の間は同様な条件下でも，本種の飛翔活動は全く観察されなかった．しかし，この時間帯に調査地周辺のクリの花には，吸蜜する本種の多数の個体が見られた．

このように10時頃から14時頃までは，本種の飛翔個体はほとんど観察されなかった．14時頃より観察地域の上空は雲によって太陽光がさえぎられはじめ，照度は 80,000 lux から徐々に低下してゆき，14時30分に照度が 35,000 lux になった頃から本種の飛翔活動は再び活発となった．その後，降雨によって活動が停止した16時25分までの約2時間は，コナラなどの樹冠上をちらちらと飛翔する多くの個体が見られた．活動停止時における照度は 5,800 lux，温度 18.5°C であった．

2. ミズイロオナガシジミ

本種の活動は6時50分，照度 8,200 lux，温度 16.1°C の時に始まった (Fig. 1)．その後，照度，

温度の上昇とともに本種の飛翔活動は活発になり，照度 11,000 lux，温度 17.5°C になった 7 時 50 分に活動の 1 つのピークが見られた．8 時以後は，照度，温度の上昇とともに本種の飛翔活動は低下し，9 時には一時活動を停止した．それ以後 13 時 30 分までの間は，9 時 50 分と照度が急激に低下した 11 時 50 分から 12 時 20 分の間に一時的に飛翔個体が観察されたほかは，日中 4 時間 30 分にわたって本種の活動は全く見られなかった．13 時 20 分頃より雲が徐々に多くなり太陽が時々さえぎられ，照度の昇降が著しくなると本種の飛翔活動は徐々に活発化した．15 時頃には観察地の上空は一面に雲でおおわれ，照度が 28,000 lux まで降下すると，本種は活発な飛翔を示し，それは降雨によって活動が停止する 15 時 45 分まで続いた．活動停止時における照度と温度はそれぞれ，3,000 lux, 20.5°C であった．

3. オオミドリシジミ

本種は 6 月 27 日には 7 時 40 分，照度 9,200 lux，温度 17.0°C の時に活動を開始し (Fig. 1)，29 日は 7 時 40 分，照度 17,500 lux，温度 17.0°C で活動を開始した (Fig. 2)．活動を開始した個体はコナラの葉先で，翅を全開した姿勢で占有行動をとり，なわばり内に侵入した蝶類および鳥類に対して，積極的な追飛飛翔を行った．オオミドリシジミの各個体は 6 月 27 日の観察においては，照度，温度の上昇にともなって 8 時 10 分頃まで活発に活動したが，その後，雲により照度が急激に降下したため，9 時 20 分頃までの約 1 時間は活動の低下がみられた．その後，再び照度の上昇がみられ，本種の活動は活発となった．しかし，10 時頃になると，90,000 lux 以上の照度にもかかわらず，活動は徐々に低下した．

6 月 29 日の観察では，活動開始以後 8 時 20 分頃までは活発な活動は見られなかったが，その後の照度の上昇とともに活動は活発となった．8 時 50 分照度が 50,000 lux より 11,000 lux まで降下すると活動は一時停止したが，9 時頃より照度が再び 90,000 lux まで上昇すると，本種の活動も活発となった．しかし，9 時 50 分頃からの 110,000 lux を越えるような照度下では，活動を一時停止した．10 時以後は，本種の活動はほとんど観察されなかったが，6 月 27 日の観察では，10 時 50 分頃，12 時～12 時 20 分頃，13 時 40 分～14 時 20 分頃，6 月 29 日の観察では，10 時 20 分～10 時 50 分頃，11 時 40 分～11 時 50 分頃，12 時 40 分頃，13 時 10 分～13 時 30 分頃のように 40,000 lux 以上もの降下幅で照度が降下するような場合には，本種の活動は一時的に活発となった．6 月 29 日の観察では，14 時頃に 80,000 lux から 30,000 lux に照度が降下した時，本種の活発な飛翔活動が見られ，15 時頃活動は最も活発になった．その後照度が 20,000 lux 以下へと徐々に下降すると，活動も不活発となっていった．本種の活動終了時刻ならびにその時の照度，温度は，6 月 27 日では，14 時 20 分，18,200 lux，23.9°C，6 月 29 日は 15 時 15 分，19,000 lux，23.0°C であった．

4. アイノミドリシジミ

本種は，6 月 27 日の観察においては，8 時 5 分，照度 13,000 lux，温度 17.5°C の時 (Fig. 1)，また 6 月 29 日は，7 時 20 分，照度 16,600 lux，温度 16.4°C の時に活動を開始した (Fig. 2)．本種も前種と同様に活動を開始するとともに占有活動性を示し，活発な追飛飛翔が観察された．6 月 29 日の観察では，活動開始後照度，温度の上昇とともに活動は活発となり，8 時 30 分，照度 48,000 lux の時，最も高い活動性を示した．しかし，その直後，照度が 20,000 lux に下降すると活動は一時的に低下したが，その後の照度の回復とともに活動も活発になった．9 時 20 分頃照度が再び降下すると活動も低下したが，9 時 30 分より照度は 60,000 lux と回復したにもかかわらず，以後終日本種の活動個体は観察されなかった．しかしながら，27 日の 9 時 50 分，照度 90,000 lux のときおよび，29 日の 10 時 30 分と 11 時 40 分の 2 回，照度が 114,000 lux から 11,600 lux まで急激に降下したときは，短時間ながら飛翔する個体が観察された．

5. メスアカミドリシジミ

本種は，6 月 27 日においては，11 時 5 分，照度 25,000 lux，温度 23.0°C のときに活動を開始し
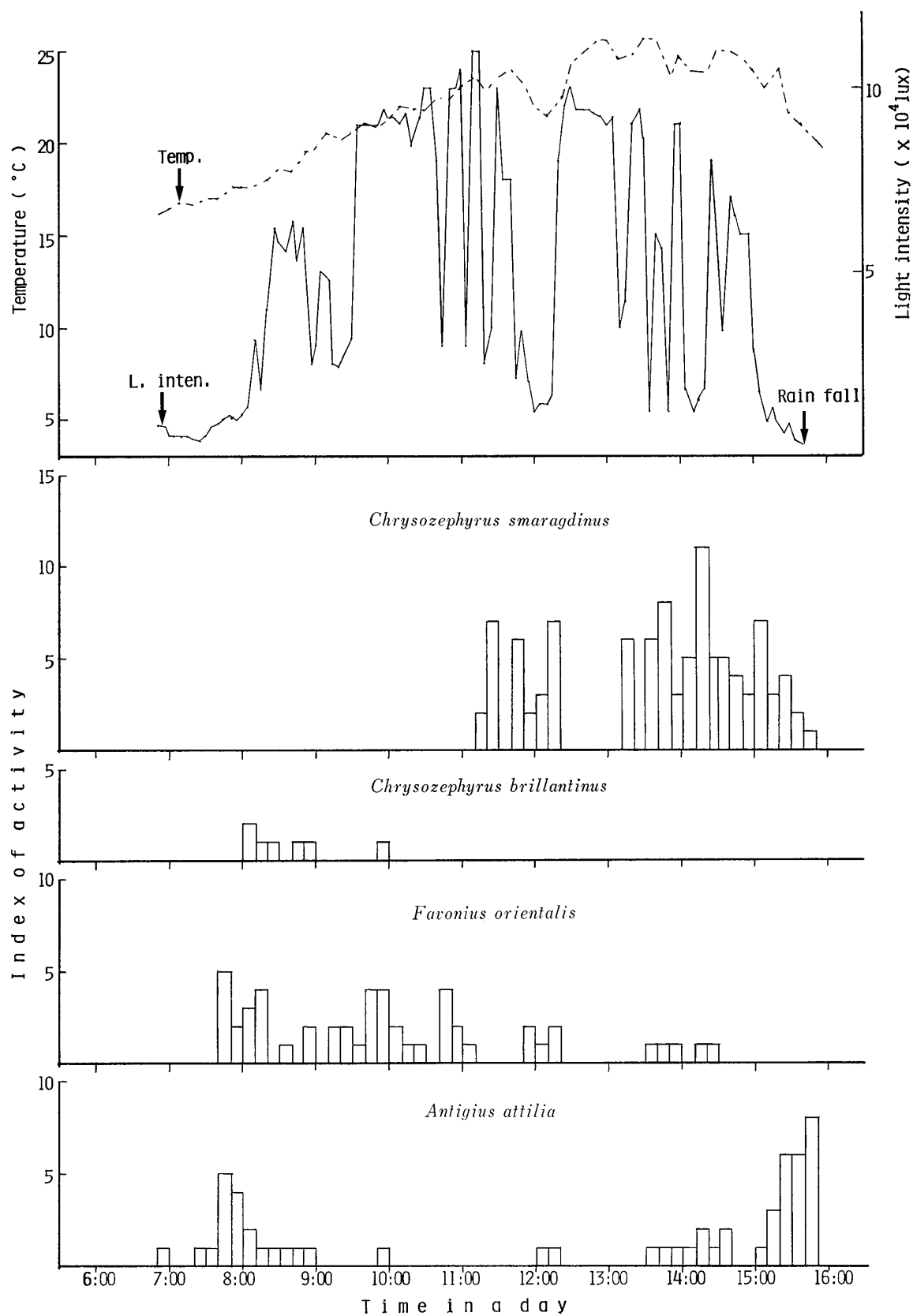
Fig. 1. Diurnal changes of temperature, light intensity and flight activity of four species of Zephyrus hairstreaks on 27th Jun. 1975. [温度，照度の日変化とミドリシジミ類4種の雄の飛翔活動 (1975年6月27日)].
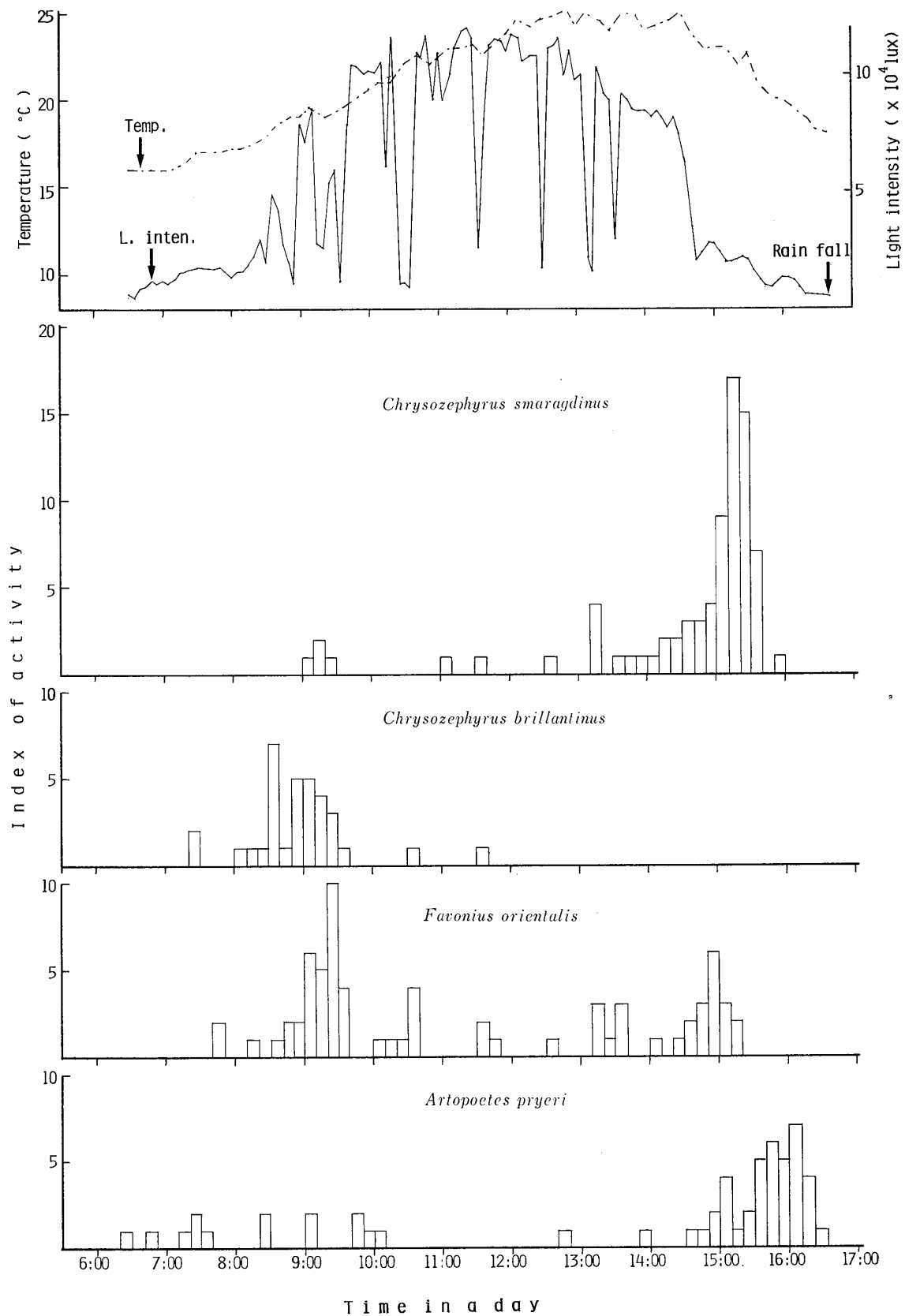
Fig. 2. Diurnal changes of temperature, light intensity and flight activity of four species of Zephyrus hairstreaks on 29th Jun. 1975. [温度，照度の日変化とミドリシジミ類4種の雄の飛翔活動 (1975年6月29日)].

(Fig. 1)，29日は9時5分，照度72,000 lux，温度19.0°C のときに活動を開始したが (Fig. 2)，活動開始時刻は両観察日でかなり異なっていた．27日の観察では活動開始後，追飛飛翔や占有行動をとる多くの個体が見られ，その時の照度は 12,000 lux から 32,000 lux の間であった．29 日では 9 時 25 分以後本種は活動を一時停止した．この時の照度は 100,000 lux であった．その後は，照度が急激に降下した，11 時 35 分，12 時 35 分，13 時 15 分に一時的に活動する個体が観察されたが，日中の 100,000 lux を越す高照度下では本種の活動は見られなかった．27 日は，13 時 10 分，照度が 92,000 lux から 35,000 lux に降下した頃より活動は活発になり，その後，照度が 70,000 lux 以上に上昇すると活動は不活発になり，30,000 lux 以下に降下すると活発になるというパターンをくり返しながらも，14 時～15 時の間は，本種の活動は非常に活発であった．29 日の観察においては，13 時 30 分頃より照度が 90,000 lux より徐々に降下しはじめ，この頃から本種の活動は活発となり，14 時 50 分から 15 時 30 分まで，活発に飛翔する本種の多くの個体が観察され，15 時 10 分には，10 数頭からなる追飛飛翔が見られた．この時の照度は 20,000 lux～28,000 lux の間であった．しかし，その後，照度が 20,000 lux 以下に降下すると活動は徐々に不活発となった．本種の活動終了時刻ならびにその時の照度，温度は 6 月 27 日では，15 時 40 分，3,000 lux，21.0°C，6 月 29 日は，15 時 50 分，9,000 lux，20.0°C であった．

考　察

1. 日周活動性について

ミドリシジミ類の日周活動性は，表1に示すように，大きく4つの飛翔活動型に区別されている (白水，1980；田中，1980)．これらの研究をもとにして，本研究で得られた結果を比較すると，アイノミドリシジミ，メスアカミドリシジミの活動パターンについては従来の知見と同様の結果が得られた．しかし，従来夕暮飛翔型とされていたウラゴマダラシジミとミズイロオナガシジミは，夕暮だけでなく，午前6時から10時頃にかけても飛翔活動が観察され，二山型の活動パターンが認められた．このことから従来夕暮飛翔性を示すとされてきたミドリシジミ類の他の種についても，詳細な観察が必要であると考える．また今回の観察によって，オオミドリシジミは午前のみならず，午後にもかなり活発な活動性を示すことが明らかになった．

しかし，ミドリシジミ類の日周活動性と，比較的日当りのよい斜面に生息しているウスバアゲハ (江田，未発表) の日周活動性を比較すると，ウスバアゲハでは，狭い観察地域内において，吸蜜行動，交尾行動，産卵行動がすべて観察され，しかもこれらの行動は飛翔をともなうために，同一地点で飛翔活動を詳細に観察することによって種の日周活動全般の把握がほぼ可能であった．これに対してミドリシジミ類ではこれらの様々な行動が行われる空間は多様であって，今回の観察場所のような狭い単一の空間ではないことから，今回観察した雄の飛翔活動は，日周活動の一部分を現わしているにすぎないと思われる．また，種の日周活動性という点からは，ミドリシジミ類のように雌の飛翔活動が不活発な群では，この点についての観察を別に行う必要がある．このように飛翔活動性のみで日周活動性を論ずることの難点は次の事実からも示唆される．すなわち，活動開始とともにクリなどの花に訪花，吸蜜するウラゴマダラシジミ，ミズイロオナガシジミ，オオミドリシジミ，メスアカミドリシジミでは同種の他の雄個体が活発に活動している時間帯においても，これらの訪花雄は吸蜜活動を続け，結局いわゆる飛翔活動性を終日示さなかった．今後，ミドリシジミ類の日周活動性を考察するためには，飛翔活動性以外の行動のパターンの解析を行い，そのような観察に基づく行動全体の詳細な観察が必要であると考える．

2. 雄の活動性に対する照度の影響

本研究で扱ったミドリシジミ類5種の雄の活動性を支配する最も重要な環境要因は照度であると考えられるので，以下に種ごとの活動性に対する照度の影響について考察を行った．

表 1．ミドリシジミ類の日周活動性（白水，1980；田中，1980 より改変）

飛翔活動型	活動時間帯	種
日中飛翔型（早朝）	活動開始時刻は地域やその日の天候により，多少とも異なるが，飛翔活動は早朝5時頃より開始され，10時に終了する．	アイノミドリシジミ
日中飛翔型（午前）	飛翔活動は，8時頃に開始され12時頃に終了する．	オオミドリシジミ，ジョウザンミドリシジミ
日中飛翔型（午前～午後）	種によって多少異なるが，飛翔活動は午前9時以後に開始され，夕方17時～18時まで続く．ミドリシジミ類中最も活動時間が長い．	メスアカミドリシジミ，ヒサマツミドリシジミ，キリシマミドリシジミ，エゾミドリシジミ，ヒロオビミドリシジミ
夕暮飛翔型	ミドリシジミ類においては，この飛翔活動が基本的習性と考えられる（白水，1980）．飛翔活動は夕方16時以後に開始され，日没後，19時頃まで続く．	ウラゴマダラシジミ，ウラキンシジミ，チョウセンアカシジミ，ムモンアカシジミ，ウラナミアカシジミ，アカシジミ，オナガシジミ，ミズイロオナガシジミ，ウスイロオナガシジミ，ウラジロミドリシジミ，クロミドリシジミ，ハヤシミドリシジミ，ミドリシジミ

1)　ウラゴマダラシジミ

本種が最も活発な活動性を示したのは 8,000 lux～25,000 lux の照度の範囲である (Fig. 3-1)．この照度の範囲は，晴天の日であれば，ほぼ早朝と夕方に相当し，すでにのべた通り本種の示す二山型の活動パターンの事実とも一致している．また，午前の活動性は 8,000 lux 以上の照度によって活発化し，午後の活動性は 30,000 lux 以下への照度の降下により励起されると考える．しかし，日中における 50,000 lux を越すような照度は，本種の活動を抑制する要因として働いていると思われる．

2)　ミズイロオナガシジミ

本種の活動パターンは前種と極めて類似するが，最も活発な活動を示す照度の範囲は 5,000 lux～20,000 lux であり (Fig. 3-2)，前種よりわずかに低い照度域において高い活動性を示している．また，5,000 lux 以上の照度は，午前においては本種の活動性を高め，午後においては 30,000 lux 以下の照度は活動性を励起する要因と考えられる．しかし，50,000 lux を越すような照度は，本種の活動性を制限する要因と思われる．本種および前種と従来夕暮飛翔型の一種とされてきたウラナミアカシジミの研究結果（秋山ら，1969）を比較すると，ウラナミアカシジミにおいては，最も高い活動性を示す照度の範囲は 2,000 lux～7,000 lux の間でありこの値は今回の2種より低く，ウラナミアカシジミはこれらの種より一層低い照度域において活動性を示すものと推定される．このことは，一般に広く夕暮飛翔型といわれてきた種の間においても，最も高い活動性を示す照度の範囲はそれぞれ異なっており，同所的に生息するこれらの種が，照度によって棲みわけを行っている可能性も考えられる．しかし，今回の観察では活動の停止の主な要因は降雨によるものと考えられ，5,000 lux 以下の照度が連続して続く日没前後における活動の観察が不充分であることから，今後 5,000 lux 以下の照度域における本種および前種の観察が必要である．

3)　オオミドリシジミ

本種は，15,000 lux～35,000 lux の照度の範囲において最も活発な活動性を示すが，活動可能な照度の範囲は 5,000 lux～80,000 lux と広く，本種の活動時間帯は他種と比較して長い (Fig. 3-3)．しかし，日中の 80,000 lux を越えるような強い照度は，本種の活動を制限する要因と考えられる．また，本種
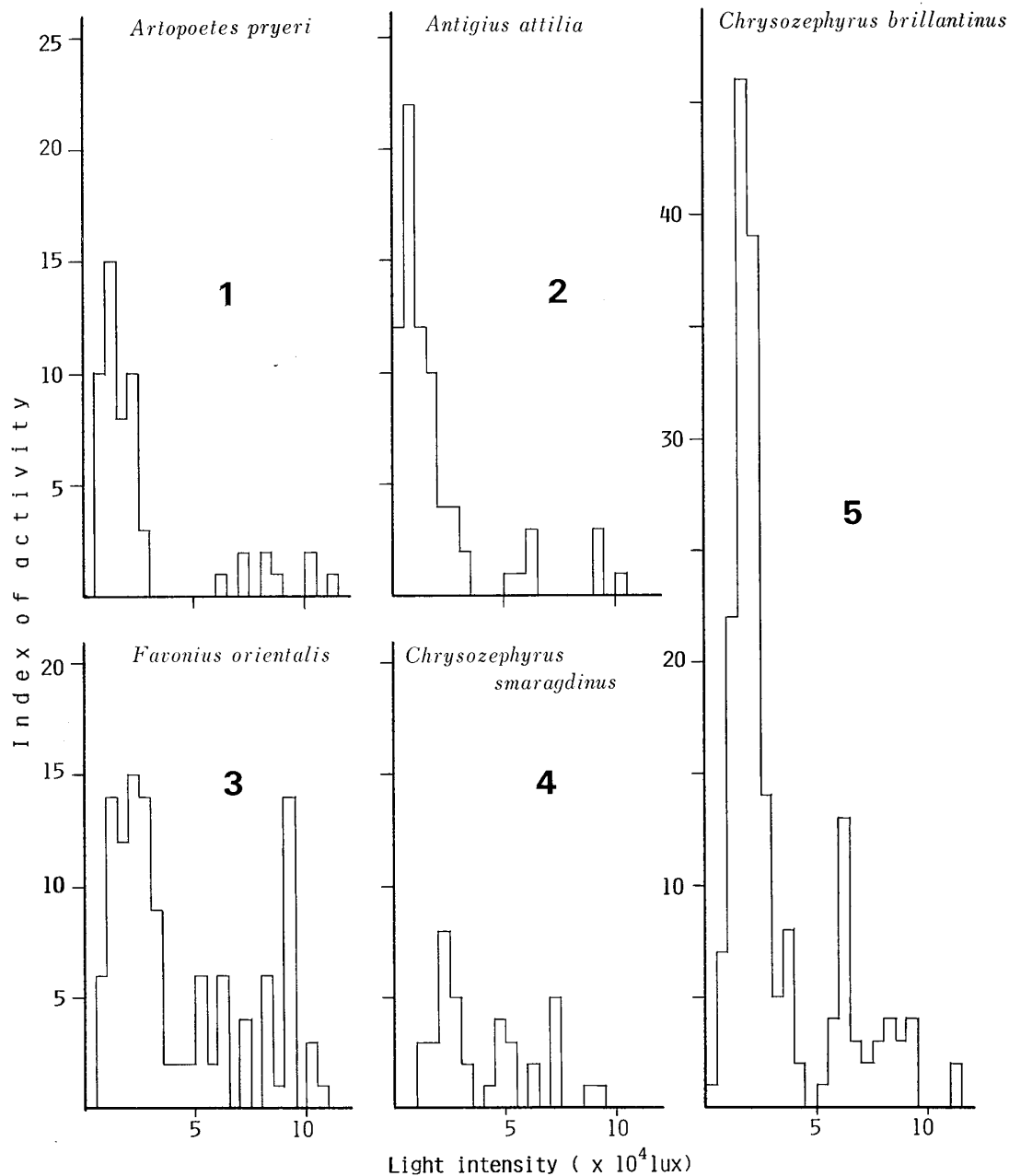
Fig. 3. Relationship between flight activity and light intensity of five species of Zephyrus hairstreaks. [ミドリシジミ類5種の雄の飛翔活動性と照度との関係].

は 100,000 lux を越える高照度から 10,000 lux 程度の降下幅の急激な照度降下が起こると一時的に活動を活発にする．一方，ウラゴマダラシジミやミズイロオナガシジミにおいては，50,000 lux 以上もの降下幅をもつ急激な照度の降下が 10 分間以上継続した場合や短時間にこのような降下が数回くり返される過程ではじめて一時的に活動が活発となる．これらのことから，本種はウラゴマダラシジミやミズイロオナガシジミより高い照度域において，高い活動性を示すことを示唆していると考えられる．

4) アイノミドリシジミ

本種は，午前中一山型の活動パターンを示し，15,000 lux 以上の照度によって活動は励起され，その後の照度の上昇と共に活発化すると考えられる．しかし，50,000 lux 以上の高い照度は，本種の活
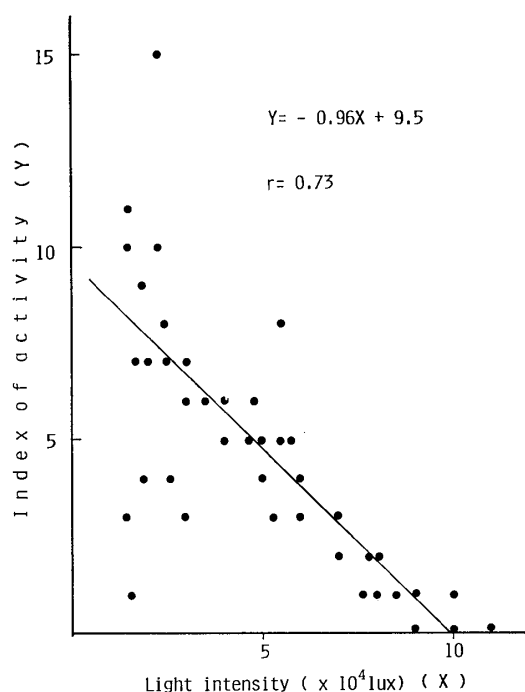
Fig. 4. Relationship between male flight activity and light intensity of *Chrysozephyrus smaragdinus*. [メスアカミドリシジミの雄の飛翔活動性と照度との相関関係].

動性を抑制する要因と考えられる．また，本種が最も活発に活動する照度の範囲は 15,000 lux～35,000 lux の間である (Fig. 3-4)．

5) メスアカミドリシジミ

図4は，活動開始以後の本種の活動性と照度との相関関係を示したものであり，本種の活動性は相関係数 0.73 で照度と強い負の相関関係を示している．また，本種が最も活発に活動する照度の範囲は，15,000 lux～25,000 lux の間である (Fig. 3-5)．一方，70,000 lux 以上の照度は，本種の活動を抑制する要因と考えられる．本種とこれに類似した照度域で活動性が高まるアイノミドリシジミの活動パターンを比較すると，午前中の 15,000 lux～25,000 lux の照度の範囲においては，本種の活動は全く見られず，逆に午後の 15,000 lux～35,000 lux の照度の範囲においては，アイノミドリシジミの活動は観察されなかった．このように，ほぼ同様の照度の範囲において活動が活発化する両種の活動パターンの差は，同所的に生息し，かつなわばり習性を持つ近縁種間にみられる時間的な棲みわけと解釈できる．その要因としては，内因的なリズムが考えられるが，この点に関しては実験的研究を含めて，今後詳細な検討が必要であろう．

以上のように，これら5種類のミドリシジミ類の雄の活動は照度と密接に関係しており，種ごとに固有の日周活動のパターンおよび最も活発に活動する照度の範囲があると考えられる．従って，ミドリシジミ類の活動パターンを解析するには，ただ単に夕暮などの時刻を示すような不明瞭な表現による区分は不適当であり，照度の段階によって活動型を類型化する試みがなされる必要があると考えられる．

本研究においては，観察地が数種類のミドリシジミ類の混棲地であるために日周活動性に対する他種の影響を排除することができなかったし，季節的に午後は雲量が増し，そのため一日中晴天が続く条件下での照度変化の日周活動性に対してあたえる影響を，一貫して研究することができなかった．さらに，これらの問題に加え，ミドリシジミ類の日周活動性については，各種の持つ内因的なリズムについての研究が今後必要であると考えられる．

謝 辞

本報をまとめるにあたり，本研究の御指導をいただいた信州大学繊維学部生物学教室の小山長雄教授，滝沢達夫助手に深く感謝の意を表する．また，観察において，多大な御助力をいただいた，当時信州大学繊維学部生物学教室の学生であった津吹 卓氏，中島喜弘氏，池尻周二氏，浜口常雄氏に厚くお礼申し上げる．また，常日頃御指導いただく九州大学農学部昆虫学教室の平嶋義宏教授，森本 桂助教授，本稿に対し有益な御批判をいただき，さらに文献の閲覧をさせていただいた九州大学名誉教授白水 隆博士，九州大学教養部生物学教室の三枝豊平教授に厚くお礼を申し上げる．九州大学農学部生物的防除研究施設の星川哲夫氏，荒川 良氏，ならびに九州大学農学部昆虫学教室の大学院生の方々から有益な助言をいただいた．ここに心よりお礼を申し上げる．

摘 要

1. 自然条件下における，ウラゴマダラシジミ，ミズイロオナガシジミ，オオミドリシジミ，アイノミドリシジミ，メスアカミドリシジミの雄の活動パターンを，長野県上田市において，1975 年の 6 月下旬に観察し，活動性に対する照度の影響について考察した．

2. ウラゴマダラシジミは二山型の活動パターンを示し，8,000 lux～25,000 lux の照度の範囲で最も活発な活動性を示した．しかし，50,000 lux を越えるような高い照度は，本種の活動性を抑制すると考えられる．

3. ミズイロオナガシジミは二山型の活動パターンを示し，5,000 lux～20,000 lux の範囲で最も活発な活動性を示した．しかし，50,000 lux を越えるような照度は，本種の活動性を抑制すると考えられる．

4. オオミドリシジミは 15,000 lux～35,000 lux の範囲で最も活発な活動性を示し，80,000 lux を越すような照度は，本種の活動性を抑制すると考えられる．

5. アイノミドリシジミは午前中に一山型の活動パターンを示し，15,000 lux～35,000 lux の範囲において，最も活発な活動性を示した．しかし，50,000 lux を越すような照度は，本種の活動性を抑制すると考えられる．

6. メスアカミドリシジミは午後の 15,000 lux～25,000 lux の照度の範囲において最も活発な活動性を示した．しかし，80,000 lux を越えるような高い照度は，本種の活動性を抑制すると考えられる．

7. 50,000 lux 以上の照度の急激な降下は，どの種に対しても一時的に活動性を活発化させた．

参 考 文 献

秋田勝巳，1979．クロツバメシジミの飛翔活動性．*New Entomologist*, **28** (3·4): 7–13.

———— 1981．ヤマトシジミの飛翔活動性．*Ibid.*, **30** (3): 1–11.

秋山吉幸・関口忠雄・小山長雄，1969．ウラナミアカシジミの飛翔活動性．*Ibid.*, **18** (1): 1–17.

福田晴夫・久保快哉・葛谷 健・高橋 昭・高橋真弓・田中 蕃・若林守男，1972．原色日本昆虫生態図鑑，III，チョウ篇．保育社，大阪．

池尻周二・浜口常雄・中島喜弘・竹重為敏・持松いづみ・原 秀穂，1980．ベニヒカゲの飛翔活動性．*New Entomologist*, **29** (3): 1–9.

江田信豊・津吹 卓・小林 明・中島喜弘・池尻周二・浜口常雄・宮田典久・滝沢達夫・小山長雄，1975．コミスジの活動性についての観察．*Ibid.*, **24** (2·3): 17–20.

小山長雄編，1975．信濃の蝶，III，シジミチョウ科．信学会，長野．

小田公良，1960．*Zephyrus* 数種の日周活動について．青森の蝶，(3): 3–8.

佐々木完治，1957．青森市に於ける "*Zephyrus*" の日周活動．やぶなべ，(3): 31–36.

白水 隆，1980．ミドリシジミ類の系統進化．インセクト，**31** (2): 1–6.

SHIRÔZU, T, & T.. SAIGUSA, 1980. The "Zephyrus" Hairstreaks of Japan. 9 pp. Lepid. Soc. Japan,

Osaka.
鈴木芳人，1978. ベニシジミ雌の交尾回避行動．蝶と蛾，**29**: 129–138.
高田忠彦・井手敏晴，1979. 兵庫県産蝶類調査報告，(I)，シジミチョウ科（その 1）．
田中 蕃，1980. 森の蝶ゼフィルス．築地書館，東京．
武田博允，1952. 比良山における *Thecla* の日周活動について．*MDK News*, **5** (1): 4–7.
竹束 正，1977. ウラゴマダラシジミの飛行活動性．げんせい，**31**: 21–24.

Summary

Observation on the male flight activity of five Zephyrus hairstreaks, *Artopoetes pryeri* (MURRAY), *Antigius attilia* (BREMER), *Favonius orientalis* (MURRAY), *Chrysozephyrus smaragdinus* (BREMER) and *Chrysozephyrus brillantinus* (STAUDINGER) was performed at Koganezawa valley, Ueda City, Nagano Pref. toward the end of June, 1975. The results are summarized as follows:

1. *Artopoetes pryeri* was most active in light intensity of 8,000–25,000 lux. It was assumed that the light intensity more than 50,000 lux acted as an inhibitor of the activity to this species.
2. *Antigius attilia* was most active in light intensity of 5,000–20,000 lux. It was assumed that the light intensity more than 50,000 lux acted as an inhibitor of the activity to this species.
3. *Favonius orientalis* was most active in light intensity of 15,000–35,000 lux. It was assumed that the light intensity more than 80,000 lux acted as an inhibitor of the activity to this species.
4. *Chrysozephyrus brillantinus* was most active in light intensity of 15,000–35,000 lux. It was assumed that the light intensity more than 50,000 lux acted as an inhibitor of the activity to this species.
5. *Chrysozephyrus smaragdinus* was most active in light intensity of 15,000–25,000 lux. It was assumed that the light intensity more than 50,000 lux acted as an inhibitor of the activity to this species.
6. The activity of these species were stimulated temporarily when the light intensity dropped more than 50,000 lux rapidly.